

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 2 日
Date of Application:

Hiroshi NAKAZATO Q78272
IMAGE FORMING APPARATUS AND METHOD
OF CALCULATING TONER CONSUMPTION...
Date Filed: November 26, 2003
Darryl Mexic (202) 293-7060
4 of 5

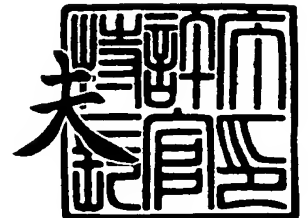
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 4
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 4]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 1 0 月 1 7 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 J0095138

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/00

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和 3 丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 中里 博

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100105980

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 梁瀬 右司

【選任した代理人】

 【識別番号】 100105935

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 振角 正一

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 054601

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0003737

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置およびトナー消費量の算出方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の単位でコントローラからの動作信号に基づき像担持体上にトナー像を形成する像形成手段を備え、前記像形成手段によるトナー像形成動作によって消費されるトナー消費量を求める画像形成装置において、

前記像形成手段により形成される通常のトナー像に使用されるトナー量に、前記通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算することによりトナー消費量を算出する消費量算出手段と、

前記コントローラからの動作信号に応じて、前記オフセット値を変更設定するオフセット値設定手段と
を備えたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】 前記像形成手段は、前記コントローラからの動作信号に含まれる像形成態様に関する情報に従って前記トナー像を形成するもので、

前記オフセット値設定手段は、前記像形成態様に関する情報に応じて前記オフセット値を変更設定する請求項 1 記載の画像形成装置。

【請求項 3】 回転移動しながら、回転方向の一周に並設された N (N は $N \geq 2$ の自然数) 頁のトナー像転写領域に、それぞれ前記像担持体上の前記トナー像が転写可能な転写媒体をさらに備え、

前記像形成手段は、前記像形成態様に関する情報として前記コントローラからの動作信号に含まれる頁数に応じて 1 ないし N 頁のトナー像が前記トナー像転写領域に転写されるように、前記像担持体上にトナー像を形成するもので、

前記オフセット値設定手段は、前記頁数に応じて前記オフセット値を変更設定する請求項 2 記載の画像形成装置。

【請求項 4】 前記像担持体上に形成された前記トナー像を所定の記録媒体に転写する転写手段をさらに備え、

前記像形成手段は、前記像形成態様に関する情報として、前記コントローラからの動作信号に前記記録媒体が予め設定された種類である旨の情報が含まれている場合には、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊トナー像を前

記通常のトナー像に重畳して前記像担持体上に形成するもので、

前記オフセット値設定手段は、前記像形成手段が前記像担持体上に前記特殊トナー像を形成するか否かに応じて、前記オフセット値を変更設定する請求項 2 または 3 記載の画像形成装置。

【請求項 5】 前記コントローラからの動作信号に含まれる複数の前記像形成態様に関する情報にそれぞれ対応して設定された前記オフセット値を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記オフセット値設定手段は、変更設定するオフセット値を前記像形成態様に関する情報に応じて前記記憶手段から抽出する請求項 2 ないし 4 のいずれかに記載の画像形成装置。

【請求項 6】 所定の単位でコントローラからの動作信号に基づき像担持体上にトナー像を形成する像形成工程と、

前記像形成工程において形成される通常のトナー像に使用されるトナー量に、前記通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算するトナー消費量算出工程と、

前記コントローラからの動作信号に応じて、前記オフセット値を変更設定するオフセット値設定工程と
を備えたことを特徴とするトナー消費量の算出方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、トナーを使用して画像形成を行う画像形成装置において、トナーの消費量を求める技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

トナーを使用して画像を形成するプリンタ、複写機およびファクシミリ装置などの画像形成装置においては、トナー補給などメンテナンスの都合上、トナーの消費量あるいは残量を把握する必要がある。そこで、本件出願人は、簡単な構成で精度よくトナーの消費量を求めることのできるトナー消費量検出方法および装

置をすでに開示している（特許文献1参照）。この検出方法および装置においては、印刷ドットの値とトナー消費量の関係が非線形で、しかも当該印刷ドットに隣接する印刷ドットの状態によっても変化することに鑑み、印刷ドット列を孤立ドット、2連続ドット、中間値ドットの3つのパターンに分け、これらのパターン毎にその形成個数を計数し、それらの計数値に基づいて記録用紙に記録された各色のトナーの消費量を求め、それにオフセット量を加えて、そのときに消費された各色の全トナー量を求めている。ところで、上記従来の特許文献1には、上記オフセット量について、「オフセット量というのは、レーザ光による露光時間とは無関係に消費されるトナー量であり、カラー画像形成装置毎に特有な固有値である。」と記載されている。すなわち、上記オフセット量は一定値とされており、上記計数値に基づき求めたトナー消費量に、一定値であるオフセット量を加算することで、消費される全トナー量を求めるようにしている。

【0003】

【特許文献1】

特開2002-174929号公報（段落[0011]～[0012]）

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、近年の画像形成装置では、使い勝手の向上などのために、像形成を実行するエンジン部（像形成手段）に対して、例えばホストコンピュータや、ホストコンピュータからの印字指令信号を解読するメインコントローラなどのコントローラから、様々な情報を含む動作信号が送られるようになっている。このような画像形成装置において、その動作信号に応じてエンジン部の動作手順や動作態様などが変化すると、上記従来の特許文献1のようにオフセット量が一定値に固定されていたのでは、消費されるトナー量を精度よく求めることができない虞がある。

【0005】

この発明は、上記課題に鑑みてなされたもので、コントローラから像形成手段に送られる動作信号に応じてトナー像形成動作が変化する画像形成装置において、各トナー像形成動作によって消費されるトナー量を精度よく求めることを目的

とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

この発明にかかる画像形成装置は、上記目的を達成するため、所定の単位でコントローラからの動作信号に基づき像担持体上にトナー像を形成する像形成手段を備え、前記像形成手段によるトナー像形成動作によって消費されるトナー消費量を求める画像形成装置において、前記像形成手段により形成される通常のトナー像に使用されるトナー量に、前記通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算することによりトナー消費量を算出する消費量算出手段と、前記コントローラからの動作信号に応じて、前記オフセット値を変更設定するオフセット値設定手段とを備えたことを特徴としている。

【0007】

また、この発明にかかるトナー消費量の算出方法は、上記目的を達成するため、所定の単位でコントローラからの動作信号に基づき像担持体上にトナー像を形成する像形成工程と、前記像形成工程において形成される通常のトナー像に使用されるトナー量に、前記通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量をオフセット値として加算するトナー消費量算出工程と、前記コントローラからの動作信号に応じて、前記オフセット値を変更設定するオフセット値設定工程とを備えたことを特徴としている。

【0008】

これらのように構成された発明では、所定の単位でコントローラからの動作信号に基づき像担持体上にトナー像が形成されると、像担持体上に形成される通常のトナー像に使用されるトナー量に、通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量がオフセット値として加算されてトナー消費量が求められる。ここで、コントローラからの動作信号に応じて、オフセット値が変更設定されることから、コントローラからの動作信号に含まれる情報に基づき実行されるトナー像形成の態様に応じて、消費されるトナー量を精度よく求めることができる。

【0009】

なお、「通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量」には、いわゆるカブリトナー量や、通常のトナー像に重畳して像担持体上に形成する所定の特殊トナー像に使用されるトナー量などが含まれる。また、「所定の単位」とは、コントローラからの動作信号に基づき像形成手段が実行する動作の単位を意味しており、例えば、1頁のトナー像形成動作を所定の単位とすることができる。また、コントローラとしては、画像形成装置に接続されるパーソナルコンピュータなどのホストコンピュータ、ホストコンピュータからの印字指令信号を解読するメインコントローラなどが考えられる。

【0010】

また、前記像形成手段は、前記コントローラからの動作信号に含まれる像形成態様に関する情報に従って前記トナー像を形成するもので、前記オフセット値設定手段は、前記像形成態様に関する情報に応じて前記オフセット値を変更設定するとしてもよい。ここで、「像形成態様に関する情報」とは、例えば、画質を重視する高画質モード、印字に用いるトナー量を抑制するトナーセーブモードなどを含むことができる。異なる像形成態様では、例えば上記カブリトナー量も互いに異なると考えられるが、上記構成によれば、像形成態様に関する情報に応じてオフセット値が変更設定されるので、各像形成態様において消費されるトナー量をそれぞれ精度よく求めることができる。

【0011】

また、回転移動しながら、回転方向の一周に並設された N (N は $N \geq 2$ の自然数)頁のトナー像転写領域に、それぞれ前記像担持体上の前記トナー像が転写可能な転写媒体をさらに備え、前記像形成手段は、前記像形成態様に関する情報として前記コントローラからの動作信号に含まれる頁数に応じて1ないし N 頁のトナー像が前記トナー像転写領域に転写されるように、前記像担持体上にトナー像を形成するもので、前記オフセット値設定手段は、前記頁数に応じて前記オフセット値を変更設定するとしてもよい。

【0012】

この構成によれば、像形成態様に関する情報としてコントローラからの動作信

号に含まれる頁数に応じて1ないしN（Nは $N \geq 2$ の自然数）頁のトナー像が、転写媒体に設けられたトナー像転写領域に転写されるように、像担持体上にトナー像が形成される。ここで、転写媒体の一周に並設されたN頁のトナー像転写領域に対して、転写されるトナー像の頁数がN未満の場合には、トナー像が転写されないトナー像転写領域におけるカブリトナーを考慮する必要があるが、転写媒体に転写されるトナー像の頁数に応じて、オフセット値が変更設定されることから、上記カブリトナーによる消費分を含んだオフセット値に変更設定することによって、消費されるトナー量を精度良く求めることができる。

【0013】

また、前記像担持体上に形成された前記トナー像を所定の記録媒体に転写する転写手段をさらに備え、前記像形成手段は、前記像形成態様に関する情報として、前記コントローラからの動作信号に前記記録媒体が予め設定された種類である旨の情報が含まれている場合には、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊トナー像を前記通常のトナー像に重畳して前記像担持体上に形成するもので、前記オフセット値設定手段は、前記像形成手段が前記像担持体上に前記特殊トナー像を形成するか否かに応じて、前記オフセット値を変更設定するとしてもよい。

【0014】

このように構成された発明では、記録媒体が予め設定された種類である場合には、人間の目に認識し難い色成分で形成された所定の特殊トナー像が、通常のトナー像に重畳して像担持体上に形成される。この場合には、所定の特殊トナー像に使用されるトナー量を予め求めておくことができるため、そのトナー量を含んだオフセット値に変更設定すればよい。一方、記録媒体が予め設定された種類でない場合には、上記特殊トナー像は、通常のトナー像に重畳して像担持体上に形成されない。この場合には、特殊トナー像に使用されるトナー量を含まないオフセット値、例えばカブリトナー量のみを含むオフセット値に変更設定すればよい。これによって、いずれの場合でも、消費されるトナー量を精度よく求めることができる。なお、この発明は、像担持体上のトナー像を、記録媒体に直接転写する構成であっても、転写媒体に一旦転写した後、その転写媒体からさらに記録媒

体に転写する構成であってもよい。

【0015】

また、前記コントローラからの動作信号に含まれる複数の前記像形成態様に関する情報にそれぞれ対応して設定された前記オフセット値を記憶する記憶手段をさらに備え、前記オフセット値設定手段は、変更設定するオフセット値を前記像形成態様に関する情報に応じて前記記憶手段から抽出するようにしてもよい。すなわち、コントローラからの動作信号に含まれる複数の像形成態様に関する情報にそれぞれ対応して、通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量を予め求めておき、それらをオフセット値として記憶手段に記憶しておくことができる。そして、コントローラからの動作信号に含まれる像形成態様に関する情報に対応するオフセット値を記憶手段から抽出することにより、オフセット値をコントローラからの動作信号に基づく像形成態様に応じた適正な値にすることができ、簡易な構成で容易に、消費されるトナー量を精度よく求めることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

図1はこの発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図、図2は中間転写ベルトの展開図である。また、図3は図1の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図である。この画像形成装置は、イエロー（Y）、マゼンタ（M）、シアン（C）、ブラック（K）の4色のトナーを重ね合わせてフルカラー画像を形成したり、ブラック（K）のトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する装置である。この画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装置から印字命令および画像データが制御ユニット1のメインコントローラ11に与えられると、メインコントローラ11が、装置各部に印字指令信号を出力するとともに、与えられた画像データに基づいて、形成すべき画像を多階調レベルの印刷ドット列として表す各トナー色毎の画像信号を生成し、これらの画像信号をジョブデータとしてエンジンコントローラ12に出力する。そして、このメインコントローラ11からの指令に応じてエンジンコントローラ12がエンジンEGの各部を制御してジョブ単位でシート（記録媒体）Sに画像信号に対応する画像を形成する。

【0017】

このエンジンEGでは、感光体2が図1の矢印方向D1に回転自在に設けられている。また、この感光体2の周りにその回転方向D1に沿って、感光体2表面を所定の表面電位に帯電させるための帯電ユニット3、ロータリー現像ユニット4およびクリーニング部5がそれぞれ配置されている。帯電ユニット3は帯電バイアス発生部121から帯電バイアスが印加されており、感光体2の外周面を均一に帯電させる。

【0018】

そして、この帯電ユニット3によって帯電された感光体2の外周面に向けて露光ユニット6から光ビームLが照射される。この露光ユニット6は、図3に示すように、露光パワー制御部123と電氣的に接続されており、入力される画像信号（変調信号）に基づき露光パワー制御部123が露光ユニット6の各部を制御し、光ビームLにより感光体2を露光して感光体2上に画像信号に対応する静電潜像を形成する。

【0019】

例えば、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース112を介して与えられた画像データに基づき、CPU111により多階調の印刷ドットデータが生成されると、その印刷ドットデータが、変調信号発生部210により例えばパルス幅変調（PWM）される。そして、その変調信号が露光パワー制御部123に与えられると、露光パワー制御部123により露光ユニット6の各部が制御されて、上記変調信号に基づく光ビームLにより感光体2が露光され、上記画像データに対応する静電潜像が感光体2上に形成される。一方、後述するように、所定の画像パターンを有する特殊画像を上記画像データに基づく画像に重畳する特殊画像形成動作が実行されるときは、上記画像パターンに応じた変調信号がパターン作成モジュール125から露光パワー制御部123に与えられ、上記画像データに基づく変調信号と上記画像パターンに応じた変調信号とが露光パワー制御部123により重畳され、その重畳された信号により露光ユニット6の各部が制御されて、上記特殊画像と上記画像データに基づく画像とが重ね合わされた画像に対応する静電潜像が形成される。なお、変調信号発生部210の変調方

式は P W Mに限られず、パルス振幅変調（P A M）など、種々のパルス変調方式を採用することができる。

【 0 0 2 0 】

こうして形成された静電潜像はロータリー現像ユニット 4 によって顕像化される。すなわち、この実施形態では現像ユニット 4 として、ブラック用の現像器 4 K、シアン用の現像器 4 C、マゼンタ用の現像器 4 M、およびイエロー用の現像器 4 Y が軸中心に回転自在に設けられている。そして、これらの現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y は回転位置決めされるとともに、各現像器 4 K、4 C、4 M、4 Y の現像ローラ 4 0 K、4 0 C、4 0 M、4 0 Y が感光体 2 に対して選択的に対向位置決めされ、現像バイアス発生部 1 2 6 によって現像バイアスが印加されて選択された色のトナーを現像ローラから感光体 2 の表面に供給する。これによって、感光体 2 上の静電潜像が選択トナー色で顕像化される。

【 0 0 2 1 】

上記のようにして現像ユニット 4 で現像されたトナー像は、一次転写領域 T R 1 で転写ユニット 7 の中間転写ベルト 7 1 上に一次転写される。さらに、この一次転写領域 T R 1 から周方向（図 1 の回転方向 D 1）に進んだ位置には、クリーニング部 5 が配置されており、一次転写後に感光体 2 の外周面に残留付着しているトナーをクリーニングブレード 5 1 により掻き落とす。また、必要に応じて除電部（図示省略）にて、感光体 2 の表面電位がリセットされる。

【 0 0 2 2 】

転写ユニット 7 は、複数のローラに掛け渡された中間転写ベルト 7 1 と、中間転写ベルト 7 1 を回転駆動する駆動部（図示省略）とを備えている。そして、カラー画像をシート S に転写する場合には、感光体 2 上に形成される各色のトナー像を中間転写ベルト 7 1 上に重ね合わせてカラー画像を形成するとともに、所定の二次転写領域 T R 2 において、カセット 8 から取り出されたシート S 上にカラー画像を二次転写する。また、こうしてカラー画像が形成されたシート S は定着ユニット 9 を経由して装置本体の上面部に設けられた排出トレイ部に搬送される。なお二次転写後、中間転写ベルト 7 1 はクリーニング部（図示省略）にて中間転写ベルト 7 1 に残留付着しているトナーが除去される。

【0023】

中間転写ベルト 71 は、図 2 に示すように、ほぼ矩形のシート体が継ぎ目 72 で継ぎ合わされて形成された無端ベルトからなる。同図において矢印 73 はベルトの回転移動方向を示し、矢印 74 は回転軸方向を示している。この中間転写ベルト 71 は、転写禁止領域 75 および転写許可領域 76 を有している。転写禁止領域 75 は、継ぎ目 72 の両側のそれぞれ所定寸法の範囲に、回転軸方向 74 に一端から他端に亘って設定されている。転写許可領域 76 は、転写禁止領域 75 以外の領域であって、回転軸方向 74 の一端部および他端部を除く矩形の領域に設定されており、この転写許可領域 76 にトナー像が一次転写される。

【0024】

図 2 (A) に示すように、転写許可領域 76 には、回転移動方向 73 に長辺方向となる A3 判サイズのトナー像 77 が転写可能になっている。また、図 2 (B) に示すように、転写許可領域 76 を 2 つのサブ領域 76A, 76B に分割設定し、中間転写ベルト 71 の一周で、回転移動方向 73 に短辺方向となる A4 サイズ以下、例えば A4、A5、B5 サイズなどのトナー像が 2 頁転写可能になっている。なお、図 2 (B) では A4 サイズのトナー像 78 を示している。このように、この実施形態では、感光体 2 が本発明の「像担持体」に相当し、帯電ユニット 3、露光ユニット 6 およびロータリー現像ユニット 4 が本発明の「像形成手段」に相当し、転写ユニット 7 が本発明の「転写手段」に相当する。また、中間転写ベルト 71 が本発明の「転写媒体」に相当し、転写許可領域 76 が分割設定された 2 つのサブ領域 76A, 76B が、それぞれ本発明の「トナー像転写領域」に相当する。

【0025】

また、中間転写ベルト 71 の表面に対向してパッチセンサ PS が配置されており、画像形成条件を調整する動作を実行するときには、中間転写ベルト 71 の転写禁止領域 75 に形成されるパッチ画像の光学濃度を測定する。

【0026】

また、図 3 に示すように、各現像器 4K、4C、4M、4Y には、それぞれユニット側通信部 41K、41C、41M、41Y が設けられ、このユニット側通

信部 41K、41C、41M、41Yは、それぞれメモリ 42K、42C、42M、42Yと電氣的に接続されている。このメモリ 42K、42C、42M、42Yは、各現像器 4K、4C、4M、4Yの製造ロット、使用履歴、内蔵トナーの特性、トナーの残量などに関する種々のデータを記憶するものである。また、装置本体には、CPU 124と電氣的に接続された本体側通信部 128が設けられている。

【0027】

そして、各現像器 4K、4C、4M、4Yの現像ローラ 40K、40C、40M、40Yが感光体 2に対して選択的に対向位置決めされたときに、当該選択現像器のユニット側通信部が、本体側通信部 128と所定距離以内、例えば 10mm以内に対向配置されるように構成されており、赤外線などの無線通信により互いに非接触状態でデータを送受信可能となっている。これによって、CPU 124により当該現像器の装着検出、新品検出や寿命管理等の各種情報の管理が行われる。

【0028】

なお、この実施形態では無線通信等の電磁的手段を用いて非接触にてデータ送受信を行うようにしているが、例えば装置本体および各現像器 4K、4C、4M、4Yにそれぞれコネクタを設けておき、各現像器 4K、4C、4M、4Yが選択的に感光体 2に対向位置決めされると、装置本体のコネクタが現像器側のコネクタと機械的に嵌合することで相互にデータ送受信を行うようにしてもよい。また、メモリ 42K、42C、42M、42Yは、電源オフ状態や現像器 4K、4C、4M、4Yが装置本体から取り外された状態でもそのデータを保存できる不揮発性メモリであることが望ましく、このような不揮発性メモリとしては、例えばフラッシュメモリなどのEEPROMや強誘電体メモリ（Ferroelectric RAM）などを採用することができる。

【0029】

また、図3において、メインコントローラ 11に設けられた画像メモリ 113は、ホストコンピュータなどの外部装置よりインターフェース 112を介して与えられた画像データを記憶するためのものである。また、エンジンコントローラ

12に設けられたメモリ127は、CPU124が実行する制御プログラムを記憶するROMや、CPU124における演算結果、ならびにエンジンEGを制御するための制御データなどを一時的に記憶するRAMなどからなる。さらに、この画像形成装置のメインコントローラ11には、ドットカウンタ200が設けられている。

【0030】

図4はドットカウンタの構成を示すブロック図である。また、図5はドットカウンタによるカウント手順を説明するための図で、印刷ドットの階調値の一例を示している。このドットカウンタ200は、メインコントローラ11のCPU111から出力される画像信号に基づいて、感光体2上に形成される印刷ドットの種類を判別し、その個数をカウントするものである。より具体的には、このドットカウンタ200は、比較回路201、判別回路202および3つのカウンタ203～205を備えている。

【0031】

図4に示すように、比較回路201には、メインコントローラ11のCPU111から出力される画像信号として、CPU111により生成された印刷ドットデータが入力されている。そして、この比較回路201は、各印刷ドットに対応する画像信号の階調レベルを所定の閾値L1、L2と比較する。閾値L1は階調0（すなわち白画像）に近い値（例えば最大階調MAXの1/63）に設定され、閾値L2は最大階調MAX（すなわちべた画像）に近い値（例えばMAXの48/63）に設定されている。そして、比較回路201は、階調レベルが閾値L2以上であれば判別回路202に値「11」を出力する一方、階調レベルが閾値L1未満であれば値「00」を出力する。これを受けて、判別回路202が各印刷ドットの連続状態、すなわち対象とする印刷ドットに対して隣接するドットが有るか否かを判別し、その結果に応じた信号を後続のカウンタ203～205に出力する。

【0032】

判別回路202の動作についてより詳しく説明する。判別回路202は、閾値L2以上の階調レベルを有する印刷ドットを検出したことを示す出力信号「11

」が比較回路201から出力される毎に、カウンタ203に対し信号「1」を出力する。そのため、カウンタ203には、閾値L2以上の階調レベルを有する印刷ドットの個数C1が積算される。図5では、印刷ドット1, 2, 3, 6, 13が該当し、C1=5となる。また、判別回路202は、閾値L2以上の階調レベルを有する印刷ドットが3個以上連続したときにカウンタ204に対して信号「1」を出力する。したがって、カウンタ204には、3以上の連続ドットの個数C2が積算される。図5では、印刷ドット1~3が該当し、C2=1となる。さらに、対象となる印刷ドットの左右に閾値L1以上のドットが存在しない、すなわち当該印刷ドットが孤立ドットであったときにカウンタ205に対して信号「1」を出力する。そのため、カウンタ205には、孤立ドットの個数C3が積算される。図5では、印刷ドット6, 13が孤立ドットに該当し、C3=2となる。

【0033】

このようにして、各カウンタ203~205のそれぞれには、高階調印刷ドットの個数C1、そのうちの3以上の連続ドットの個数C2および孤立ドットの個数C3が積算されてゆき、例えば1色のトナー像を1頁形成ごとに、これらの値がメモリ211に格納される。そして、所定のタイミング（例えば4色のトナー像形成終了時やCPU124からのデータ要求時など）で、これらの値がメモリ211からエンジンコントローラ12のCPU124に送信され、必要に応じてメモリ127に格納されて、後述するトナー残量の計算に用いられる。

【0034】

上記のように構成された画像形成装置では、ホストコンピュータなどの外部装置から印字命令が与えられると、当該印字命令に対応した画像を形成する通常の画像形成動作が実行される。具体的には、外部装置からの画像形成要求である印字命令と、形成すべき画像の内容に対応する画像データとがインターフェース112を介してメインコントローラ11に入力される。メインコントローラ11のCPU111は、受信した画像データを各トナー色毎に分解するとともに、多段階の階調レベルを有する印刷ドットデータからなる画像信号に展開し、ジョブ単位で、その画像信号を変調信号発生部210を介してエンジンコントローラ12

に出力する。これを受けてエンジンコントローラ 12 の CPU 124 はエンジン E G 各部を制御して上記した一連の画像形成動作を実行し、こうすることで所望の画像がシート S 上に形成される。

【0035】

次に、メモリ 127 に格納されているオフセット値について説明する。この種の画像形成装置では、白画像、つまり全く印刷ドットを形成しない画像形成動作を実行した場合にも若干のトナーが消費されることが知られている。これは画像形成動作中に現像器 4 Y、…から一部の不完全帯電トナーや逆帯電トナーが感光体 2 上に移動したり、一部のトナーが装置内部へ飛散することによるもので、こうしたトナーが画像に付着するとカブリとして視認されるものである。このような現象によって、感光体 2 上のトナー像に使用されるトナーとは別にトナーが失われることに鑑み、この実施形態では、上記カブリトナー量に対応するオフセット値をメモリ 127 に格納している。上記カブリトナー量は、現像器 4 Y の駆動時間と、当該現像器 4 Y における単位時間あたりのトナー飛散量として予め実験等により求めた値とを乗じることで求められる。現像器 4 Y の駆動時間としては、当該現像器 4 Y に対して現像バイアスを印加した時間や、現像器 4 Y 内に収容されたトナーを感光体 2 との対向位置に搬送する現像ローラ 40 Y の駆動時間などを用いることができる。用紙サイズが一定であれば 1 枚あたりの現像器駆動時間は通常ほぼ一定であるから、この実施形態では、上記カブリトナー量を用紙サイズ毎に予め定めておき、オフセット値としてメモリ 127 に格納している。そして、用紙サイズに対応するオフセット値がメモリ 127 から抽出される。

【0036】

ところで、上記カブリトナー量は、画像形成を行うときの像形成態様によって異なると考えられる。すなわち、この装置では、外部のホストコンピュータからメインコントローラ 11 を介してエンジンコントローラ 12 に送られる印字指令信号（動作信号）に含まれる像形成態様に関する情報に従って、エンジンコントローラ 12 およびエンジン E G は画像形成動作を行う。例えば、上記像形成態様に関する情報として、高画質モードでの画像形成指示が上記印字指令信号に含まれるときは、メインコントローラ 11 において印刷ドットがきめ細かく制御され

た画像信号が生成され、その画像信号に基づきエンジンコントローラ 1 2 およびエンジン E G が動作して高品質の画像を形成する。また、上記像形成態様に関する情報として、消費されるトナー量を抑制するトナーセーブモードでの画像形成指示が上記印字指令信号に含まれるときは、例えば印刷ドットの階調値を低下させる制御が行われ、トナー消費量を低減して画像を形成する。これらの各像形成態様において上記カブリトナーの量は異なる。そこで、メモリ 1 2 7 には、予め求められた各像形成態様でのカブリトナー量がオフセット値として格納されている。そして、上記印字指令信号に含まれる上記像形成態様に関する情報に対応するオフセット値がメモリ 1 2 7 から抽出される。

【 0 0 3 7 】

また、この装置では、特殊画像形成動作を実行する。近年、カラー画像形成装置の性能向上に伴い、これを不正利用する可能性が生じていることから、かかる不正印刷の防止のために、メインコントローラ 1 1 で受信した外部からの画像データに対応する画像に対し、この画像形成装置を特定できる特殊画像を重畳して印刷する特殊画像形成動作を行う。この特殊画像は、画像形成装置の出力色成分（本実施形態ではマゼンタ、シアン、イエロー、ブラック）のうち人間の目に最も目立たない出力色成分（例えば、イエロー）を使って画像形成装置の製造番号などを表わすもので、その画像パターンは予め設定されている。そのため、形成される特殊画像に使用されるトナー量を予め求めておくことができる。なお、シート（記録媒体）S が O H P 用シートの場合にも特殊画像を重畳して印刷するのは、O H P に投影するという使用目的から好ましくなく、また、O H P 用シートが不正印刷に使用される可能性も低いと考えられる。そこで、メモリ 1 2 7 には、特殊画像に使用されるトナー量を含まないカブリトナー量のみに対応する通常オフセット値と、特殊画像に使用されるトナー量とカブリトナー量とを含む量に対応する特殊オフセット値とが格納されている。そして、上記像形成態様に関する情報として、シート S が O H P 用シートである旨の情報が上記印字指令信号に含まれている場合には、上記通常オフセット値がメモリ 1 2 7 から抽出される一方、シート S が非 O H P 用シート（例えば普通紙）である旨の情報が上記印字指令信号に含まれている場合には、上記特殊オフセット値がメモリ 1 2 7 から抽出

される。

【0038】

また、この装置では、上述したように、中間転写ベルト 7 1 の一周でトナー像を 2 頁転写することが可能になっている。この実施形態では、後述するように、1 頁分のトナー像を形成する毎にエンジンコントローラ 1 2 の CPU 1 2 4 が図 6 に示すトナーカウント動作を実行している。従って、サブ領域 7 6 A, 7 6 B の双方にトナー像が転写される場合には、各領域に対応するカブリトナー量がオフセット値として加算される。ところが、サブ領域 7 6 A, 7 6 B の一方のみにトナー像が転写される場合（例えば A 4 サイズのトナー像を中間転写ベルト 7 1 の一周で 2 頁転写する制御において、奇数頁の印字を行う場合の中間転写ベルト 7 1 の最終周）には、トナー像が転写される領域（例えばサブ領域 7 6 A）に対応するカブリトナー量はオフセット値として加算されるものの、トナー像が転写されないサブ領域（例えばサブ領域 7 6 B）に対応するカブリトナー量は、トナーカウント動作が実行されないため加算されない。しかしながら、トナー像が転写されないサブ領域に対応する感光体 2 では、トナー像が形成されないもののカブリトナーは発生していると考えられるので、これを別途考慮する必要がある。そこで、この実施形態では、サブ領域 7 6 A, 7 6 B のうち一方のみに対してトナー像転写を行う場合と、それ以外の場合（すなわち中間転写ベルト 7 1 の転写許可領域 7 6 に対して 1 頁のトナー像転写を行う場合およびサブ領域 7 6 A, 7 6 B の双方に対してトナー像転写を行う場合）とで、それぞれ異なるオフセット値がメモリ 1 2 7 に格納されている。

【0039】

【表 1】

オフセット値 テーブルデータ		2 頁のうち 1 頁	左記以外
高画質 モード	OHP	T 1	T 5
	非OHP	T 2	T 6
トナーセーブ モード	OHP	T 3	T 7
	非OHP	T 4	T 8

表 1 は、メモリ 127 に格納されているオフセット値テーブルデータの一例を示している。表 1 に示すように、この実施形態では、高画質モードまたはトナーセーブモード、シート S が OHP 用シートまたは非 OHP 用シート、2 頁のうち 1 頁のトナー像転写（サブ領域 76A、76B のうち一方のみへのトナー像転写）またはそれ以外のトナー像転写（転写許可領域 76 に対する 1 頁のトナー像転写およびサブ領域 76A、76B の双方へのトナー像転写）、それぞれの組合せについてオフセット値 T_n （本実施形態では n は 1～8）が設定され、メモリ 127 に格納されている。上述したように、カブリトナー量は用紙サイズ毎に決まることから、用紙サイズ毎に設定されたオフセット値テーブルデータが、各トナー色毎にメモリ 127 に格納されている。なお、表 1 は、一例として、A4 サイズのイエロートナーのデータを示している。

【0040】

表 1 において、例えばオフセット値 T_1 は、オフセット値 T_5 に対して、トナー像が転写されないサブ領域に対応するカブリトナー量を加算した値になっている。また、例えばオフセット値 T_2 は、オフセット値 T_1 に対して、特殊画像に使用されるトナー量の分を加算した値になっている。また、例えばオフセット値 T_1 とオフセット値 T_3 とは、高画質モードでのカブリトナー量とトナーセーブモードでのカブリトナー量との差分だけ異なる値になっている。

【0041】

図6はトナー像形成動作実行時のトナーカウント動作を示すフローチャートである。この画像形成装置では、消耗品管理の便宜を図るため、1頁分のトナー像を形成する毎にエンジンコントローラ12のCPU124が図6に示すトナーカウント動作を実行し、各トナー色の現像器4Y等のトナー残量を算出している。すなわち、この実施形態では、1頁を本発明の「所定の単位」とするとともに、CPU124が本発明の「消費量算出手段」として機能している。なお、ここでは、イエロー色を例として、現像器4Y内のトナー残量を求める方法について説明するが、他のトナー色についてもその動作は同じである。

【0042】

図6のトナーカウント動作では、まずドットカウンタ200による印刷ドットのカウント値C1、C2およびC3を取得する（ステップS1）。そして、これらの値のそれぞれに所定の係数を乗じて合計した値Tsを求める（ステップS2）。すなわち、

$$Ts = Kx \cdot (K1 \cdot C1 + K2 \cdot C2 + K3 \cdot C3)$$

である。ここで、Kx、K1、K2、K3は、各トナー色毎に予め設定された重み付け係数である。このように印刷ドットをその連続ドット数毎にグループ分けしてカウントし、それぞれの個数に重み付け係数を乗じて積算することで、像担持体としての感光体2上に形成されるトナー像に使用されるトナーの量を精度よく求めることができるものである。なお、このようなトナー量の計算方法については、先に挙げた特許文献1に詳述しているのでここでは説明を省略する。

【0043】

次いで、エンジンコントローラ12のメモリ127に記憶されている当該現像器4Yのトナー残量Trを読み出す（ステップS3）。そして、この値Trから上記で求めた値Tsを差し引いた値を新たなトナー残量Trとする（ステップS4）。

【0044】

次いで、メインコントローラ11からの印字指令信号に含まれる像形成態様に関する信号が判定され、対応するオフセット値Tnがメモリ127から抽出され

る（ステップ S 5）。例えば、高画質モードで A 4 サイズの普通紙に対して、2 頁のサブ領域 7 6 A, 7 6 B の双方にトナー像転写を行う場合には、オフセット値 T_6 が抽出される。また、例えば、トナーセーブモードで A 4 サイズの OHP 用シートに対して、2 頁のサブ領域 7 6 A, 7 6 B のうち一方のみにトナー像転写を行う場合には、オフセット値 T_3 が抽出される。

【0 0 4 5】

こうして抽出されたオフセット値 T_n をステップ S 4 で求めたトナー残量 T_r から差し引くことによって（ステップ S 6）、1 頁分の画像を形成した後の新たなトナー残量 T_r が求められる。この値 T_r については、メモリ 1 2 7 に更新記憶しておく（ステップ S 7）。

【0 0 4 6】

なお、図 6 では、各ドットカウント値 C_1 等と重み付け係数 K_1 等との積和 T_s を直前までのトナー残量 T_r から差し引き、その値からさらにオフセット値 T_n を差し引いているが、これは積和 T_s とオフセット値 T_n との和 ($T_s + T_n$) を求め、この和を直前までのトナー残量 T_r から差し引くことと原理的に等価であるのは言うまでもない。そして、積和 T_s とオフセット値 T_n との和 ($T_s + T_n$) が、1 頁分の画像形成を行ったときに消費されるトナー量になり、1 頁の画像形成を行う毎に消費したトナー量を計算し、その直前までのトナー残量から差し引いてゆくことで、現在（画像形成終了時点）の現像器 4 Y 内のトナー残量 T_r を求めることができる。このように、この実施形態では、CPU 1 2 4 が本発明の「オフセット値設定手段」に相当する。

【0 0 4 7】

ここで、装置本体に対して着脱可能に構成された現像器 4 Y 等においては、各現像器が装置本体から取り外されるのに先立って、上記で求めたその現像器におけるトナー残量 T_r をメモリ 4 2 Y 等に記憶させるようにするのが好ましい。そして、装置本体に現像器が装着されたときにはメモリ 4 2 Y 等に記憶されているその現像器におけるトナー残量を読み出し、上記トナーカウント動作におけるトナー残量 T_r の初期値として用いるようにすることで、当該現像器の寿命管理が容易となる。もちろん、新品の現像器においては、当該現像器の出荷時における

トナー装填量を記憶させておけばよい。

【0048】

図6に戻って、さらにこの実施形態では、画像形成後のトナー残量 T_r に基づいて、当該現像器4 Yのトナーエンド判定を行っている。すなわち、上記のようにして求めたトナー残量 T_r と、当該現像器4 Yに対して予め設定された最少トナー量 T_{min} とを比較し（ステップS8）、トナー残量 T_r が最少トナー量 T_{min} を下回っている場合にはトナーエンドと判定し、その旨をメインコントローラ11に報知する（ステップS9）。一方、トナー残量 T_r が最少トナー量 T_{min} 以上であれば、そのままトナーカウント動作を終了する。

【0049】

この最少トナー量 T_{min} とは、現像器4 Yを用いて良好な画像形成を行うために当該現像器4 Yに最少限必要なトナーの量である。すなわち、現像器内のトナー量がこの値 T_{min} を下回った状態のまま画像形成を行うと、画像濃度が不足したり画像にカスレを生じるなど重大な画像品質の劣化を招く可能性が高くなる。そこで、上記のように、トナー残量 T_r がこの最少トナー量 T_{min} を下回った時点でトナーエンドと判定することにより、現像器4 Yの交換時期を的確に把握することが可能である。

【0050】

なお、エンジンコントローラ12からトナーエンドの報知を受けたときのメインコントローラ11の動作については任意である。例えば、ユーザにトナーエンドを知らせるメッセージを図示を省略するディスプレイに表示し、現像器の交換を促すようにすることができる。このとき、さらに画像形成動作を継続して行えるようにしてもよく、また画像形成動作を禁止するようにしてもよい。また、例えば、トナーエンドと判定された現像器がブラック現像器4 K以外のものであったときに、ブラックトナーによるモノクロ画像の形成のみを許容するようにしてもよい。

【0051】

以上のように、この実施形態では、メインコントローラ11から入力される印字指令信号（動作信号）に含まれる像形成態様に関する各情報に対応して、それ

ぞれカブリトナー量や特殊画像に使用されるトナー量を予め求め、オフセット値 T_n としてメモリ 127 に格納しておき、CPU 124 は、上記像形成態様に関する情報に対応するオフセット値 T_n をメモリ 127 から抽出するようにしているので、種々の像形成態様に応じて、カブリトナー量などを適正に変更設定することができる。また、像形成態様に関する情報に対応するオフセット値 T_n をメモリ 127 から抽出するだけであるので、処理が簡単である。

【0052】

また、CPU 111 から変調信号発生部 210 および露光パワー制御部 123 を介して入力された画像信号に基づいて印刷ドットの個数をカウントし、そのカウント値に所定の係数を乗じて積算しているので、通常のトナー像に使用されるトナー量を計算のみによって簡単に求めることができる。

【0053】

そして、こうしてそれぞれの動作について求めたトナー消費量を、各動作を実行する毎に直前のトナー残量から順次減算してゆくことによって、各時点における各現像器内のトナー残量を把握することができる。

【0054】

なお、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、その趣旨を逸脱しない限りにおいて上述したもの以外に種々の変更を行うことが可能である。例えば、上記した実施形態では、ドットカウンタ 200 を独立した機能ブロックとして構成しているが、例えば、ドットカウンタを、メインコントローラ 11 またはエンジンコントローラ 12 のいずれかに設けた CPU で実行されるプログラムとしてソフトウェア上で実現するようにしてもよい。

【0055】

また、例えば、上記した実施形態では、メインコントローラ 11 に設けたドットカウンタ 200 によるカウント値と、メインコントローラ 11 からの像形成態様に関する情報に対応するオフセット値とに基づいてエンジンコントローラ 12 の CPU 124 がトナー消費量を計算するようにしているが、これに限定されるものではなく、例えば、メインコントローラ 11 の CPU 111 がエンジンコントローラ 12 により変更設定されるオフセット値を受け取ってトナー消費量を計

算するようにしてもよく、また、ドットカウンタ 200 をエンジンコントローラ 12 側に設けてもよい。

【0056】

また、例えば、上記した実施形態では、1 頁分のトナー像形成を本発明の「所定の単位」としているが、これに限定されるものでなく任意である。例えば、複数頁の画像に対応する画像形成要求があったときには、それら全ての画像形成や所定頁数の画像形成を「所定の単位」としてもよく、また、中間転写ベルト 71 の一周における画像形成を「所定の単位」としてもよい。

【0057】

また、上記実施形態では、高画質モードおよびトナーセーブモードに対応するオフセット値をメモリ 127 に格納しているが、これらに限られず、例えば画質より印字速度を重視する高速モード、文字などの線画を高画質に形成する線画モード、写真を高画質に形成する写真モードなどが上記像形成態様に関する情報として上記印字指令信号に含まれる場合には、これらのモードに対応するオフセット値をメモリ 127 に格納しておき、各モードに対応するオフセット値をメモリ 127 から抽出することにより、各モードで消費されるトナー量を精度よく求めることができる。

【0058】

また、上記実施形態では、転写媒体として中間転写ベルト 71 を備えた画像形成装置に本発明を適用しているが、転写媒体として中間転写ドラムや中間転写シートなどを備えた画像形成装置に対しても本発明を適用することができる。また、上記実施形態は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの 4 色のトナーを用いてフルカラー画像を形成可能に構成された画像形成装置であるが、使用するトナー色およびその色数はこれに限定されるものでなく任意であり、例えばブラックトナーのみを用いてモノクロ画像を形成する装置に対しても本発明を適用することが可能である。

【0059】

さらに、上記実施形態では、装置外部から画像データを受信し、その画像データに対応した画像信号に基づき画像形成動作を実行するプリンタに本発明を適用

しているが、ユーザの画像形成要求、例えばコピーボタンの押動に応じて装置内部で画像信号を作成し、その画像信号に基づき画像形成動作を実行する複写機や、通信回線を介して与えられた画像データを受信して画像形成動作を実行するファクシミリ装置に対しても本発明を適用可能であることはいうまでもない。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 この発明にかかる画像形成装置の一実施形態を示す図。

【図 2】 中間転写ベルトの展開図。

【図 3】 図 1 の画像形成装置の電氣的構成を示すブロック図。

【図 4】 ドットカウンタの構成を示すブロック図。

【図 5】 ドットカウント手順を説明する図。

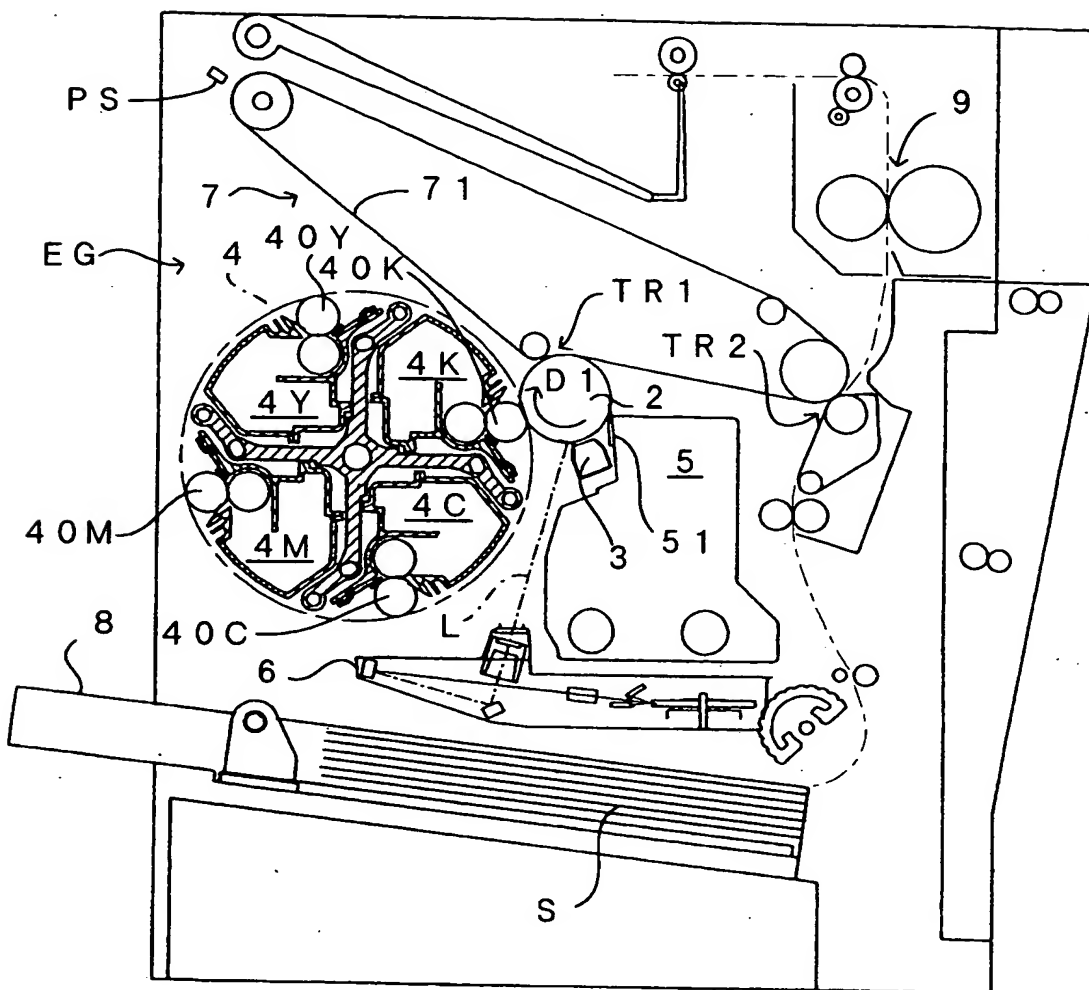
【図 6】 トナーカウント動作を示すフローチャート。

【符号の説明】

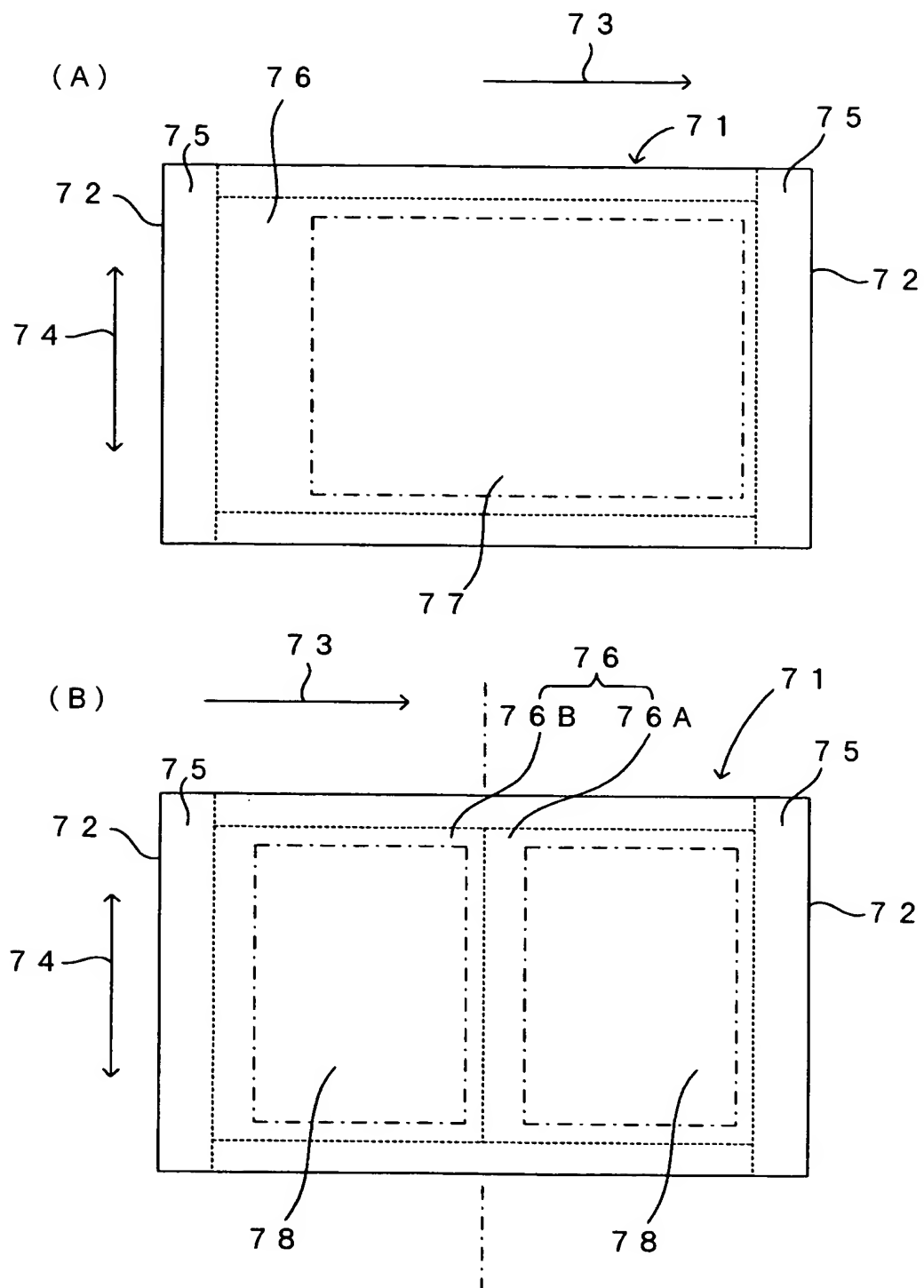
2…感光体（像担持体）、3…帯電ユニット（像形成手段）、4…ロータリー現像ユニット（像形成手段）、6…露光ユニット（像形成手段）、7…転写ユニット（転写手段）、11…メインコントローラ（コントローラ）、71…中間転写ベルト（転写媒体）、76A、76B…転写許可領域のサブ領域（トナー像転写領域）、111…CPU、112…インターフェース、124…CPU（消費量算出手段、オフセット値設定手段）、125…パターン作成モジュール、127…メモリ（記憶手段）、S…シート（記録媒体）

【書類名】 図面

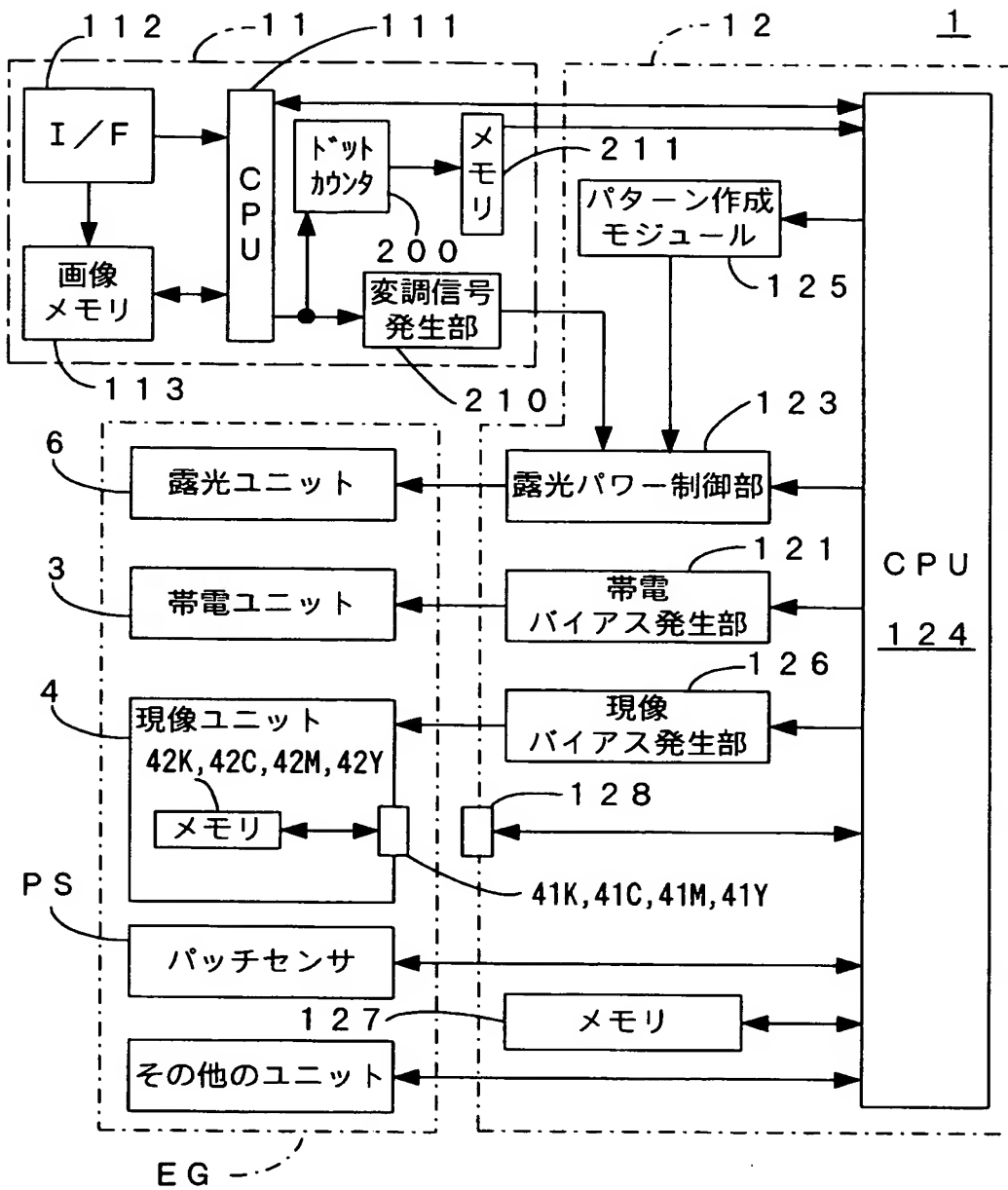
【図 1】



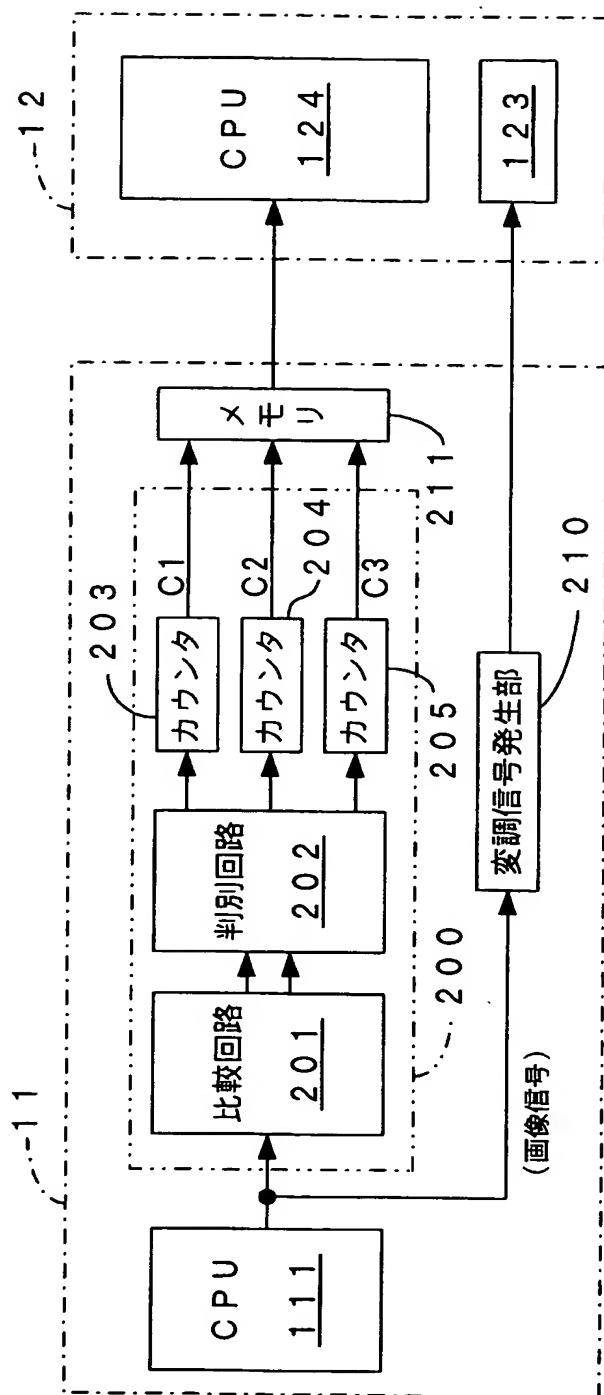
【図 2】



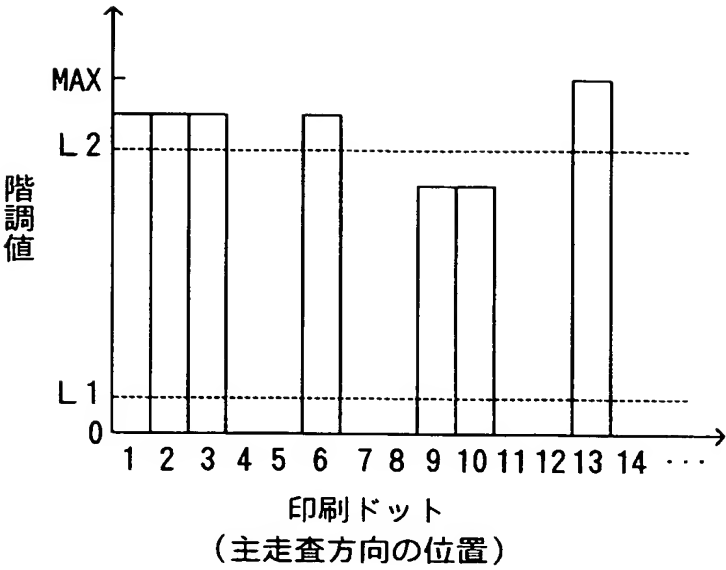
【図 3】



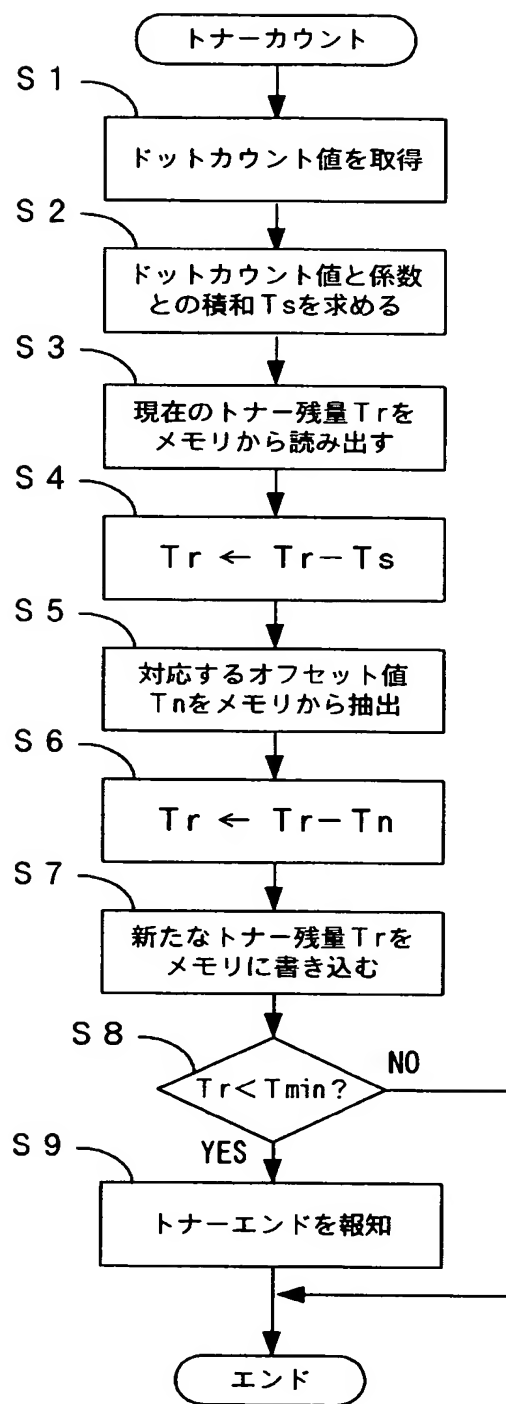
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 コントローラから像形成手段に送られる動作信号に応じてトナー像形成動作が変化する画像形成装置において、各トナー像形成動作によって消費されるトナー量を精度よく求める。

【解決手段】 メモリ 127 には、メインコントローラ 11 からの印字指令信号に含まれる像形成態様に関する情報に対応して、通常のトナー像に使用されるトナーとは別に消費されるトナー量が、オフセット値として記憶されており、CPU 124 は、メインコントローラ 11 からの印字指令信号に含まれる像形成態様に関する情報に対応するオフセット値をメモリ 127 から抽出する。そして、CPU 124 は、上記通常のトナー像に使用されるトナー量に、上記オフセット値を加算して、トナー像形成動作によって消費されるトナー消費量を求める。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 4
受付番号	5 0 2 0 1 8 8 2 1 3 3
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0 0 9 1
作成日	平成 1 4 年 1 2 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】	平成14年12月12日
-------	-------------

次頁無

特 願 2 0 0 2 - 3 6 0 5 1 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 2 3 6 9]

1 . 変 更 年 月 日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変 更 理 由]

新 規 登 録

住 所

東 京 都 新 宿 区 西 新 宿 2 丁 目 4 番 1 号

氏 名

セ イ コ ー エ プ ソ ン 株 式 会 社